



PROCESOS DE CALIDAD EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR METALMECÁNICO CERTIFICADAS EN ISO 9001:2008 Y/O ACREDITADAS EN ISO 17025:2005 EN LAS CIUDADES DE PEREIRA Y DOSQUEBRADAS

QUALITY PROCESSES IN THE COMPANIES OF THE METAL MECHANICAL SECTOR CERTIFIED IN ISO 9001: 2008 AND / OR ACCREDITED IN ISO 17025: 2005 IN THE CITIES OF PEREIRA AND DOSQUEBRADAS

**Paula Milena Ríos Gonzalez¹, Andrés Felipe Gómez Lozada²
Diana Cristina Lopez Lopez³**

¹Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Católica de Pereira. Av. Las Américas N° 49-95, Pereira, Correo electrónico: paula.rios@ucp.edu.co

²Magister en Sistemas Integrados de Gestión de Calidad, Universidad Tecnológica de Pereira, Cl. 27 #10-02, Pereira, Risaralda, Colombia, Correo electrónico: andfelgomez@utp.edu.co

³Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Católica de Pereira. Av. Las Américas N° 49-95, Pereira, Correo electrónico: dianac.lopez@ucp.edu.co

Resumen— La presente investigación, establece los factores que inciden en la calidad en las grandes empresas del sector metalmeccánico de las ciudades de Pereira y Dosquebradas, presenta el diagnóstico actual hecho para 10 organizaciones estudiadas frente a los factores determinados a través de un instrumento de recolección de información diseñado para ello, identifica debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades de las mismas frente a su mejoramiento continuo y elabora una propuesta para las organizaciones en estudio a través de estrategias que les permitan mantenerse competitivas y establecer pautas que garanticen un mejoramiento continuo durante toda la cadena productiva de las mismas.

Al final de la investigación se encontró que 76% de las empresas estudiadas cumplen con los factores de calidad analizados en la presente investigación y que las principales falencias de las mismas están asociadas al desconocimiento de los factores que inciden en la calidad y su adecuada utilización, entre los cuales destacan, especialmente, Poka Yoke, calibración de instrumentos de medición y aplicación a premios de calidad.

Palabras clave— Calidad, factor, fase de calidad, organización, sector metalmeccánico.

Abstract— The current project states the factors that influence the quality of the big companies on the engineering field from Pereira and Dosquebradas cities, presenting the actual diagnosis that was carried out for 10 organizations studied in regards to the determined factors through a data-collection instrument designed for this purpose, identifies weaknesses, strengths, threats and opportunities of all the companies in relation to their continuous improvement. Also elaborates a proposal for the organizations that are being studied, through strategies that allow them to remain competitive and to establish guidelines in order to guarantee a continuous improvement all along the productive chain of themselves.

At the end of the investigation, it was found that the 76% of the studied organizations are aligned with the quality factors that were analyzed with this investigation and also that the principal failures are associated with the lack of knowledge in regards to the factors that influence the quality and the proper utilization, being the following the most highlighted ones: Poka Yoke, measurement tools calibration, and application to quality awards.

Keywords— *Engineering field, factor, quality, quality phase, organization.*

Clasificación JEL: *L23 Organization of Production*

1. Introducción

Las implementaciones de Normas Técnicas aseguran una competencia honesta entre empresas y ofrecen lineamientos para mejorar las condiciones de calidad tanto de la organización como de sus productos, permitiendo optimizar las operaciones, disminuir costos, incrementar la satisfacción de los clientes y mejorar en general la productividad y la competitividad de la empresa. La normalización es utilizada como un instrumento para transferir información entre diferentes actividades, pero los beneficios que trae consigo no son de fácil cuantificación en términos económicos.

La Organización Mundial del Comercio (OMC) requiere que las naciones que hagan parte de ella utilicen normas internacionales, como las elaboradas por la Organización Internacional para la Estandarización – ISO y adoptadas en el país por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC, con el objetivo de disminuir las restricciones técnicas al comercio que pueden ser causados por normas nacionales o regionales en sus países miembros. (OMC 2.016)

El Instituto Latinoamericano de la Calidad LAQI, por sus siglas en inglés Latin American Quality Institute hace una propuesta llamada LAQI 40 + 10 acciones para un mundo más justo, con empresas e instituciones comprometidas con una causa en común, con nuevas normas y procedimientos de calidad desarrolladas para guiar a sus miembros en el camino de la Responsabilidad Total. La meta es establecer un conjunto de reglas y normas que puedan ser aceptadas por las empresas e incluidas en la visión y misión de cada una de ellas; esta nueva terminología tiene como fin definir patrones y acciones que pueden ser asumidas por las empresas e instituciones de Latinoamérica voluntariamente, basadas en modelos mundiales. La división para impulsar el concepto de Responsabilidad Total se realiza en 5 áreas temáticas pensadas; entre las áreas de trabajo que se piensan desarrollar es la de Calidad Total entre las que se incluyen las garantías de calidad, política de cero errores, perfeccionamiento continuo, gerencia de procesos.

Adicionalmente lo expuesto anteriormente como parte de la problemática global que aborda esta investigación es necesario conocer cuál es comportamiento del sector metalmecánico a nivel nacional y regional en especial en Risaralda.

La industria metalmecánica colombiana contribuye al desarrollo del país, en tanto participa con 20,7% de los establecimientos industriales del país, y con 17,8% del personal ocupado, incluyendo permanentes y temporales. (SISTEMA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD 2.016) Por otra parte, Risaralda en lo que tiene que ver con el Sector de Metalmecánica, se dedica a la producción de artículos metálicos elaborados y la fabricación de la maquinaria no eléctrica. (MONTILLA 2.013) Los artículos metálicos son el resultado de cambios en forma y volumen por deformación mecánica de los metales, proceso que se da generalmente en frío, mientras que la construcción de maquinaria no eléctrica se realiza a través del ensamble de piezas en su gran mayoría mecánicas.

Es necesario tener presente las proyecciones de Colombia consignadas en el documento CONPES 3527 para el año 2032, en la que se tiene como meta que el país sea uno de los tres más competitivos en América Latina, lo que generará un mejoramiento de calidad de vida de las personas, los habitantes tendrán un mayor nivel de ingreso, se potenciará la exportación de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación, se fortalecerá la inversión local, nacional, y extranjera con lo que se propiciará mayor oportunidad de empleo formal, la reducción de los índices de pobreza del país, con lo que se pretende alcanzar el objetivo de la política de competitividad enmarcado en lograr la transformación productiva del país.

Un país puede aumentar el valor de su producción por tres vías: aumentando la productividad, es decir optimizando los recursos para hacer más con menos, produciendo mejor o aumentando la calidad y produciendo nuevos productos, sin descuidar vía alguna, Colombia debe hacer un esfuerzo relativo mayor en el tercero. Ya que este es uno de los que se espera brinde mayor oportunidad de desarrollo a la región y al país, además se espera que para el año 2019 Risaralda cuente con un sector empresarial productivo, formalizado, en una atmósfera propicia para hacer negocios, incentivando la cultura emprendedora, fomentando las nuevas empresas y apoyando las existentes para hacerlas perdurables y con alto valor agregado apoyándose en procesos de innovación, ciencia y tecnología”, teniendo como meta para el 2019, el 20% de empresas formalizadas en procesos de aplicabilidad sobre normalización, metrología y aseguramiento. De acuerdo a lo anterior es necesario identificar los factores que inciden en la calidad de empresas del sector metalmecánico.

2. Método

Este estudio se considera de tipo exploratorio o formulativo pues en él se hace uso del conocimiento previo que tienen los investigadores sobre los factores que afectan la calidad de las grandes empresas del sector metalmecánico de Pereira y Dosquebradas; se hace uso además de trabajos realizados por otros investigadores relacionados con el tema de investigación y se obtiene información no documentada proveniente de los funcionarios que se entrevistan en las Organizaciones estudiadas. Se considera además que este proyecto y sus resultados servirán para la formulación futura de otras investigaciones en el tema.

Adicionalmente, este estudio es descriptivo porque delimita los hechos de su problema de investigación a través de la identificación de la correlación existente entre las variables investigadas, hace uso de técnicas específicas de recolección de información, hace uso de informes y documentos elaborados por otros investigadores relacionados con el tema investigado y hace el tratamiento de la información obtenida a través de técnicas ingenieriles apropiadas para ello.

Este estudio utiliza el método de observación en su propósito de advertir los hechos que ocurren al interior de las organizaciones estudiadas tal como se presentan, respetando los principios básicos que garanticen que el cumplimiento de los objetivos trazados para la investigación se haga sistemáticamente y se controle.

Se utiliza el método de análisis para la identificación de las relaciones causa – efecto existente entre las variables investigadas, lo cual se complementa con el empleo del método de síntesis para recoger la relación encontrada en el análisis y crear explicaciones a partir de ello.

El método inductivo se usa además para partir de la conclusión de los hechos particulares de cada organización estudiada para llegar a conclusiones que puedan generalizarse para el sector metalmecánico en general.

La población que abarca este proyecto está conformada por las empresas del sector metalmecánico de Pereira y Dosquebradas catalogadas como grandes según la ley 905 del 2004. Esta información es tomada de la base de datos de la Cámara de Comercio de Pereira y Dosquebradas según registros al 2016. Las empresas seleccionadas fueron 10.

3. Desarrollo del tema

Calidad: Es un término difícil de definir, y su concepto se debe apropiar con respecto a la época de acuerdo a su evolución y al contexto, la calidad se puede enfocar desde: la calidad en general, hasta, el control de calidad, control estadístico de calidad, aseguramiento de la calidad, administración de la calidad total y calidad seis sigmas. En general se puede decir que el concepto de calidad siempre va a ir encaminado a la satisfacción del cliente, en razón a que las características de un producto, servicio o proceso están orientadas a suplir las

necesidades del mismo, en función de parámetros tales como: la seguridad que el producto o servicio ofrecen al cliente, la fiabilidad o capacidad que tiene el producto o servicio para cumplir las funciones especificadas, sin fallos y por un periodo de tiempo especificado. Cantú (CANTU, 2011), asume que el concepto de calidad ha evolucionado hasta convertirse en una forma de gestión que introduce el concepto de mejora continua en cualquier organización y a todos los niveles de la misma y que afecta a todas las personas y a todos los procesos. La calidad por lo tanto ya no es una estrategia de control aplicada a las áreas de producción sino a todas las áreas de una Organización.

Para hablar de calidad es necesario conocer cuáles han sido los principales exponentes de estas teorías y que han aportado al proceso de desarrollo de las organizaciones a continuación se explica cada uno de ellos y los aportes que han realizado:

Contribuciones de los diferentes pensadores a la calidad:

Primera Etapa de la Calidad:

Federick Taylor, iniciador de la Administración Científica, aplica la división del trabajo en tareas y entre ellas propone que un operario se encargará de la inspección o control de calidad.

G.S Radford , en su obra *The control of quality in manufacturing* afirma que la inspección se debe hacer de forma crítica, y examinarse de cerca para comprobar la calidad y la apariencia del producto y detectar los errores. Cuando estos son identificados las personas especializadas deben solucionar los problemas. Lo importante es que el producto cumpla con los estándares establecidos porque el cliente prefiere la calidad por la uniformidad, que es el resultado del cumplimiento de las especificaciones. La inspección no se puede realizar solo de forma visual sino con instrumentos de medida, además propone que se haga un muestreo, pero no basado en la estadística, además explica cómo se debe organizar un departamento para la inspección. (RADFROD, 1922)

Segunda Etapa de la Calidad:

En la década de los treinta las investigaciones realizadas por Bell Telephone Laboratories fueron el origen de lo que actualmente se denomina control estadístico de la calidad también conocido como QSF.

Evans , indica que, en 1931 W.A. Shewhart, publicó su libro *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, el cual significó un avance definitivo con respecto a la calidad, en este se reconoce que en todo proceso de producción existe variación, se puntualiza que dos piezas no pueden producirse con las mismas especificaciones por las variaciones de la materia prima e insumos y la forma de trabajar de los operadores puede causar variabilidad, Shewhart no propone suprimir la variabilidad, sino establecer un rango tolerable que evite que se originen los reprocesos.(EVANS, 2015)

Tovar, sostiene que, Harold Dodge y Harry Roming avanzaban en la forma de llevar el muestreo que es el segundo elemento del control estadístico del proceso. Las técnicas del muestreo parten de que en una producción masiva es imposible de controlar al 100%, para hallar productos defectuosos, es por esto que se saca una muestra aleatoria de cada lote para decidir si este es aceptable o no, sin embargo, detectaron que esta forma de proceder es riesgosa ya que se puede aceptar un lote como bueno, sin tener la calidad aceptable y llevar uno a reproceso de buena calidad. (TOVAR, 2012)

La segunda guerra mundial en que participó Estados Unidos y la necesidad de producción de armamento hicieron que se aplicara con mayor rigurosidad los conceptos y las técnicas de control de calidad estadístico, para 1940 el departamento de guerra de Estados Unidos formó un comité para establecer estándares de calidad, este departamento se enfrentó al hecho de determinar estándares aceptables para las armas y herramientas de diferentes proveedores, para lo cual tenían dos opciones, capacitaban en gráficas de control o inspeccionaban por muestreo, optaron por la segunda opción; para 1942 crean el departamento de control de calidad, donde

ocuparon puestos relevantes y de suma importancia los especialistas de la compañía Bell Telephone Laboratories. Este grupo realizó un trabajo llamado tablas de muestreo basadas en el concepto de niveles aceptables de calidad; en estas se determina el porcentaje de defectos que se debe encontrar en una muestra para que el lote sea aceptado o rechazado.

Tercera Etapa de la Calidad

Esta etapa se caracteriza por dos hechos importantes: la toma de conciencia en la administración del papel que corresponde en el aseguramiento de la calidad y la implantación del nuevo concepto de control de calidad en Japón. Antes de la década de los cincuenta, la atención se había centrado en el control estadístico del proceso, para en esta forma tomar medidas adecuadas para prevenir el defecto, cada una de estas actividades era responsabilidad de los estadistas. En ésta etapa aparecen cuatro autores más importantes de la calidad como son: W. Edwards, Deming, Joseph Juran, Armand Feigenbaum y Philip B Crosby, cada uno de ellos con aportes diferentes al control de calidad.

Deming, ocupó un lugar preponderante en el movimiento hacia la calidad debido a su planteamiento visionario de la responsabilidad de la administración y a la influencia que tuvo en el movimiento japonés hacia la calidad. Deming plantea que si se mejora la calidad se disminuyen los costos por lo tanto la reducción de los costos y el mejoramiento de la calidad se representan en mayor productividad; cuando se tiene mayor productividad se puede alcanzar nuevos mercados lo que garantiza que la empresa se mantenga; dado que la alta gerencia es la responsable del sistema y los productos defectuosos se derivan de este, la alta gerencia y no los trabajadores son los responsables de los defectos en un 85%. Deming trabajó con los 14 principios y siete pecados mortales los cuales se nombran a continuación. (DEMING, 1989)

Los Catorce Puntos y Siete Pecados Mortales de Deming son los siguientes: Hacer constante el propósito de mejorar la calidad, Adoptar la nueva filosofía, Terminar con la dependencia de la inspección masiva, Terminar con la práctica de decidir negocios en base al precio y no en base a la calidad, Encontrar y resolver problemas para mejorar el sistema de producción y servicios, de manera constante y permanente, Instituir métodos modernos de entrenamiento en el trabajo, Instituir supervisión con modernos métodos estadísticos, Expulsar de la organización el miedo, Romper las barreras entre departamentos de apoyo y de línea, Eliminar metas numéricas, carteles y frases publicitarias que piden aumentar la productividad sin proporcionar métodos, Eliminar estándares de trabajo que estipulan cantidad y no calidad, Eliminar las barreras que impiden al trabajador hacer un buen trabajo, Instituir un vigoroso programa de educación y entrenamiento y Crear una estructura en la alta administración que impulse día a día los trece puntos anteriores.

Rocha, habló de: Los Siete Pecados Mortales: Carencia de constancia en los propósitos, Enfatizar ganancias a corto plazo y dividendos inmediatos, Evaluación de rendimiento, calificación de mérito o revisión anual, Movilidad de la administración principal, Manejar una compañía basado solamente en las figuras visibles, Costos médicos excesivos y Costos de garantía excesivo. (ROCHA, 2.009)

Según Miranda, propone que, Joseph Juran define la calidad como la adecuación al uso, la cual se alcanza con una adecuación al diseño y con la conformidad del producto final, una de sus principales aportaciones es la trilogía de la calidad, en la que indica la relación existente entre planificación, control y mejora de la calidad; la calidad no surge de forma accidental sino que debe ser planificada. La planificación de calidad consiste en acercarse a los clientes actuales y potenciales para concretar sus necesidades que son cambiantes, además de debe diferenciar el tipo de clientes que existen en la organización como son el cliente interno y externo; el control de calidad es una fase complementaria a la antes mencionadas, actuando como un sistema de retroalimentación. Juran aporta que la calidad no es solo responsabilidad de la gerencia sino de cada uno de los trabajadores de las empresas, otro componente de la trilogía es la mejora de la calidad que trata de hacer los cambios de una forma oportuna para alcanzar niveles de calidad más altos con respecto a los anteriores periodos. (MIRANDA, CHAMORRO y RUBIO, 2.007)

Armand Feigenbaum explica que la calidad no significa mejor, sino lo mejor para el cliente en servicio y precio; el control lo representa en cuatro pasos: Definir las características de calidad que son importantes, Establecer estándares deseados para esas características, Actuar cuando se exceden los estándares y planear mejor.

Guajardo, expone que, Feigenbaum argumenta que las herramientas estadísticas se usan para el control de calidad y pueden ser útiles, pero no dejan de ser parte de un control administrativo, finalmente propone que el programa de control debe desarrollarse gradualmente dentro de las organizaciones. (GUAJARDO, 1.999)

Gutiérrez, expone que, Philip B Crosby, propone que el principal objetivo de las empresas al implantar un sistema de calidad total debe ser, cero defectos, hacer las cosas bien desde el principio. Los niveles aceptables de calidad deben abolirse, estos comprometen el objetivo de cero defectos. Existen dos problemas causantes de la mala calidad en la industria; la falta de conocimientos de los empleados, los que se originan en los descuidos y las faltas de atención. Los primeros pueden identificarse fácilmente, medirse y resolverse, pero los segundos requieren de esfuerzo gerencial a largo plazo para modificar la cultura y las actitudes. El proceso de mejoramiento de calidad debe partir del compromiso de la alta dirección, y de una filosofía en la que todos los miembros de la organización comprendan sus propósitos; lograr la calidad sólo es posible a través de un cambio de cultura de la empresa en donde se le concede al personal la oportunidad de tener calidad de vida, de formar su proyecto de vida, brindándole un trabajo significativo y un ingreso digno. Crosby destaca que los círculos de calidad y las estadísticas, representan una mínima parte de la tarea encaminada a lograr la calidad. Las fases del cambio para lograr la calidad son: convicción de la dirección, compromiso de la alta gerencia y de todo el personal y conversión de la cultura organizacional. Por otra parte, Crosby señala que "la empresa que desee evitar conflictos, eliminar el incumplimiento de los requisitos, ahorrar dinero, y mantener satisfechos a sus clientes debe vacunarse. Esta vacuna comprende tres estrategias administrativas que son: determinación, educación, implantación. (GUTIERREZ, 2.004)

Sistemas de Calidad: Arreola, aduce que, la calidad es un sinónimo gestión empresarial, en la producción de bienes y servicios. Los sistemas de calidad son un conjunto de acciones planificadas necesarias para garantizar la confianza de que un bien o un servicio conseguirán satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. Estos sistemas están compuestos por actividades administrativas y técnicas. En las actividades administrativas se realiza la planificación, organización, control y manejo del recurso humano relacionado con el sistema de gestión de calidad. Estas actividades se relacionan en planes, políticas, procesos, procedimientos, personal y tecnología que se necesitan para cumplir con los objetivos de la organización. Las actividades técnicas se refieren al aseguramiento la calidad en el desarrollo de los bienes, a la planificación, aseguramiento, control, mejoramiento y desarrollo de los procesos de producción o de prestación de servicio. Los sistemas de calidad se establecen para: mejorar el desempeño, coordinación y producción, lograr un enfoque directo hacia los objetivos de la organización y hacia sus clientes, conseguir y mantener la calidad de los bienes y servicios con el fin de satisfacer las necesidades implícitas y explícitas de los clientes. (ARREOLA, 2.001)

El mejoramiento Continuo según Arrieta, ha sido adoptada como una filosofía de vida que se apoya en las herramientas de la ingeniería para que las empresas subsistan en el tiempo y los trabajadores se incorporen a los procesos sintiéndose parte de ellos, la cual tuvo sus orígenes en Japón como resultado de las ideas de calidad introducidas por los Estados Unidos en época de la posguerra, en los años 50's, cuando los expertos Juran y Deming llegaron a dicho país con la idea: "la calidad es de todos". Con base en esta premisa se empezaron a estructurar los círculos de calidad y se diseñaron herramientas de producción tales como las 5s (cinco eses), el SMED Single Minute Exchange Of Dies, el TPM Total Productive Maintenance. Todo esto soportado en la cultura japonesa de la perpetuidad del trabajo, es decir, la estabilidad laboral a lo largo de toda la vida productiva de la persona, llevando a que se generará "la moda" del mejoramiento continuo en todas las organizaciones, teniendo un especial énfasis en el piso de las plantas, donde se producen los artículos. (ARRIETA, 2.004)

Los sistemas de calidad y todas las herramientas de mejoramiento continuo que se encuentren implementadas al interior de las organizaciones en estudio, constituyen factores que inciden en la calidad de las mismas, lo cual justifica su inclusión dentro del marco teórico presentado.

4. Discusión

Para la determinación de los factores que inciden en la calidad de las organizaciones, se tomaron definiciones e interpretaciones que exponen diferentes autores en términos de Calidad; con la información consultada se realizó una unificación de términos que conllevó a una adecuada connotación para la determinación del término factor que da origen a esta investigación.

Se estableció que factor se define como un elemento que contribuye positiva o negativamente en el desarrollo de algo o una cosa; para esta investigación, el elemento considerado factor es aquel que contribuye a aumentar la calidad en cada una de las fases en las que pueden estar desarrollándose las grandes empresas del sector Metalmeccánico de Pereira y Dosquebradas; por lo tanto en este estudio son evaluados cada uno de los elementos que pueden incidir en el aumento de la calidad en las diferentes fases por las que una organización puede avanzar.

Se valora si las empresas utilizan los conceptos de las fases de gestión, además de indagar sobre la importancia de la aplicación de modelos de excelencia en la gestión en las organizaciones que conlleven a que estas puedan optar a premios nacionales o iberoamericanos en términos de Calidad.

En este estudio se establecieron 4 fases de calidad, las cuales fueron: Inspección de Calidad, Control de Calidad, Aseguramiento de la Calidad y Gestión de Calidad, siendo esta última en la que se situó el énfasis del estudio, en la cual se determinó que los modelos de excelencia de la calidad pertenecían a esta fase, al ser considerados elementos claves del mejoramiento continuo que conllevan a una aplicación de la Gestión de la Calidad Total.

La relación de factores que inciden en la calidad de las empresas en estudio quedaría como se muestra a continuación:

Ilustración 1. Fases con los respectivos factores que inciden en la calidad



Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida en el artículo “Factores de calidad que afectan la productividad y competitividad de las micros, pequeñas y medianas empresas del sector industrial metalmecánico” En: Entre Ciencia e Ingeniería. Julio- diciembre, 2016, no. 20, p. 99-107. LOPEZ L., Diana C

Para realizar el diagnóstico de las organizaciones, se elaboró un instrumento de recolección de información con preguntas orientadas a obtener el estado actual de las empresas. El diseño del instrumento de recolección se basó en el conocimiento obtenido por expertos en términos de calidad; esta herramienta fue aplicada en las diferentes organizaciones con el objetivo de obtener un diagnóstico inicial de cada una de estas.

Para obtener el diagnóstico del estado de las empresas en estudio frente a factores que se evaluaron, se establecieron estrategias que conlleven al mejoramiento continuo de las organizaciones.

Partiendo de la premisa que una empresa grande cuenta con un buen apalancamiento financiero y tiene la posibilidad de conseguir un recurso humano idóneo, se esperaba que las 10 empresas en estudio quedaran en la fase de Gestión de Calidad, sin embargo, esto no ocurrió. En vista de lo anterior, se propone una forma de medición a través de una herramienta que permita analizar un grupo de datos, identificar en ellos su media aritmética y calcular el grado máximo en que se pueden alejar los datos de la media sin afectar la confiabilidad del estudio. Por ello se ha elegido el uso de la media estadística y la desviación estándar como método para obtener una escala de valoración propia para los resultados del instrumento aplicado.

En el cuadro 2 se observan los resultados porcentuales obtenidos:

FASES DE CALIDAD	ÍNDICES DE CUMPLIMIENTO	
	SI	NO
Inspección de Calidad	85%	15%
Control de Calidad	74%	26%
Aseguramiento de Calidad	74%	26%
Gestión de Calidad	70%	30%
Promedio	76%	24%

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los porcentajes de los índices de cumplimiento en “SI”, se calcula la media aritmética en 0.75618 \square 0,76 y la desviación estándar en 0.064, lo cual indica que 76% de las empresas o más cumplen con los factores de calidad analizados en la presente investigación.

Para generar una escala de valoración de los datos apropiada para las empresas se tiene que:

$$0.75618 \pm 0.064$$

$0\% \leq 65\%$ Empresas en este rango de cumplimiento requieren análisis y reestructuración profundas de su Sistema de gestión.

$66\% \leq 80\%$ las empresas requieren desarrollar planes de mejora que les permita cumplir en un alto grado con los factores de calidad analizados.

$81\% \leq 100\%$ las empresas requieren realizar ajustes básicos al sistema para mantener o alcanzar el cumplimiento permanente de los factores de calidad. Este tipo de organización demuestra una alta madurez en su sistema.

La matriz de planeación propuesta presentada en el Cuadro 3, presenta alternativas de solución a partir de las falencias analizadas.

Cuadro 3. Matriz de planeación

FASES	CONCLUSIÓN	FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
Inspección de Calidad	El análisis de los resultados obtenidos de las 10 empresas en estudio permite concluir que 7 de ellas aplican a cabalidad los 4 factores correspondientes a la fase de inspección de calidad	Tres de las empresas no aplica el factor Inspección con galga pasa - no pasa	Implementar galga	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir la galga a utilizar y adquirirla por compra o fabricación interna
Control de Calidad	El análisis de los resultados obtenidos de las 10 empresas en estudio permite concluir que 5 de ellas aplican a cabalidad los 5 factores correspondientes a la fase de control de calidad	Dos empresas no aplican el factor Gráficos de Control	Implementar Gráficos de Control	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se van a utilizar los Gráficos de Control, capacitar, e implementar
		Cinco empresas no aplica el factor Poka Yoke como parte de sus procesos de calidad	Implementar los cuatro modelos de Poka Yoke o aquellos que sean necesarios para el proceso	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el Poka Yoke a utilizar: Advertencia (antes y después de ocurrido el suceso), Paro (antes y después de ocurrido el suceso) y Control; si son poka yokes tangibles, adquirir por compra o por fabricación interna, de lo contrario, realizar capacitación e implementar
		Dos empresas no aplican el factor 7 herramientas de calidad	Implementar las 7 herramientas de calidad	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se van a utilizar las 7 herramientas de calidad, cuales de ellas se utilizarán, capacitar, e implementar
		Tres de las empresas no aplica el muestreo estadístico	Implementar el muestreo estadístico	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir la política a utilizar para hacer el muestreo e implementar
		FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
		Dos de las empresas no aplican el factor Ciclo PVHA	Implementar el Ciclo PVHA	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar el Ciclo PVHA, capacitar, e implementar

FASES	CONCLUSIÓN	FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
		Cuatro de las empresas no aplican el factor Principio de Pareto	Implementar Principio de Pareto	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar el Principio de Pareto, capacitar, e implementar
		Tres de las empresas no aplican el factor Círculos de Calidad	Implementar Círculos de Calidad	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se van a utilizar los Círculos de Calidad, capacitar, e implementar
		Cuatro de las empresas no aplican el factor Análisis de Regresión Lineal	Implementar Análisis de Regresión Lineal	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se van a utilizar los Análisis de Regresión Lineal, capacitar, e implementar
		Tres de las empresas no aplican el factor Trazabilidad Productiva y Metrológica	Implementar la Trazabilidad Productiva y Metrológica	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar la Trazabilidad Productiva y Metrológica, capacitar, e implementar
		Cuatro de las empresas no aplican el factor de Estudios R y R	Implementar los Estudios de R y R	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se van a utilizar los Estudios de R y R, capacitar, e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor de Aseguramiento Metrológico	Implementar el Aseguramiento Metrológico	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar el Aseguramiento Metrológico, capacitar, e implementar
		FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
		Dos de las empresas no aplican el factor de Planeación de Calidad	Implementar la Planeación de Calidad	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar la Planeación de Calidad, capacitar, e implementar
		Tres de las empresas no aplican el factor Control de Calidad	Implementar Control de Calidad	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar el Control de Calidad, capacitar, e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor de Mejoramiento de Calidad	Implementar el Mejoramiento de Calidad	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar el Mejoramiento de Calidad, capacitar, e implementar

FASES	CONCLUSIÓN	FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
		Dos de las empresas no aplican el factor de Gráficos de Control	Implementar los Gráficos de Control	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se van a utilizar los Gráficos de Control
		Dos de las empresas no aplican el factor de Diagrama de Flujo	Implementar los Diagrama de Flujo	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar el Diagrama de Flujo, capacitar, e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor de Histograma	Implementar los Histograma	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar el Histograma, capacitar, e implementar
		Cuatro de las empresas no aplican el factor Gráficas de Pareto	Implementar Gráficas de Pareto	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se van a utilizar las Gráficas de Pareto, capacitar, e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor de Diagrama de Dispersión	Implementar Diagrama de Dispersión	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar el Diagrama de Dispersión, capacitar, e implementar
		Tres de las empresas no aplican el factor Orientación al Cliente	Implementar Orientación al Cliente	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar la Orientación al Cliente, capacitar, e implementar
		FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
		Tres de las empresas no aplican el factor Gestión Orientada a Datos y Hechos	Implementar Gestión Orientada a Datos y Hechos	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar la Gestión Orientada a Datos y Hechos, capacitar, e implementar
		Tres de las empresas no aplican el factor Orientación a Procesos	Implementar Orientación a Procesos	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar la Orientación a Procesos, capacitar, e implementar
		Cuatro de las empresas no aplican el factor Gestión Proactiva	Implementar Gestión Proactiva	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar la Gestión Proactiva, capacitar, e implementar

FASES	CONCLUSIÓN	FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
		Cuatro de las empresas no aplican el factor Colaboración sin Fronteras	Implementar Colaboración sin Fronteras	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar la Colaboración sin fronteras, capacitar, e implementar
		Cinco de las empresas no aplican el factor Búsqueda a la perfección tolerancia a los errores	Implementar Búsqueda a la perfección tolerancia a los errores	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar la Búsqueda a la perfección tolerancia a los errores, capacitar, e implementar
		Siete de las empresas no aplican el factor Yellow Belt	Implementar Yellow Belt	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir el proceso en el que se va a utilizar la herramienta, definir las personas que van a realizar la certificación en Yellow Belt e implementar
		Ocho de las empresas no aplican el factor Green Belt	Implementar Green Belt	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir las personas que van a realizar la certificación en Green Belt e implementar
		Seis de las empresas no aplican el factor Black Belt	Implementar Black Belt	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir las personas que van a realizar la certificación en Black Belt e implementar
		Nueve de las empresas no aplican el factor Master Black Belt	Implementar Master Black Belt	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir las personas que van a realizar la certificación en Master Black Belt e implementar
		FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
		Tres de las empresas no aplican el factor Responsabilidad social	Implementar Responsabilidad Social	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Tres de las empresas no aplican el factor Gestión de Procesos	Implementar Gestión de Procesos	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los procesos a trabajar bajo la Gestión de Procesos, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Liderazgo	Implementar factor Liderazgo	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar

FASES	CONCLUSIÓN	FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
		Dos de las empresas no aplican el factor de Gestión de Clientes y Mercados	Implementar factor de Gestión de Clientes y Mercados	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor de Gestión del Talento Humano	Implementar factor de Gestión del Talento Humano	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor de Liderazgo y Estilo de Gestión	Implementar factor de Liderazgo y Estilo de Gestión	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Tres de las empresas no aplican el factor Estrategia	Implementar Estrategia	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los procesos a trabajar bajo Estrategia, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Desarrollo de las Personas	Implementar factor Desarrollo de las Personas	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Recursos	Implementar factor Recursos	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Procesos y clientes	Implementar factor Procesos y Clientes	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Resultados de Clientes	Implementar factor Resultados de Clientes	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Resultado del desarrollo de las personas	Implementar factor del Desarrollo de las Personas	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES

FASES	CONCLUSIÓN	FALENCIA	SOLUCIÓN	ACTIVIDADES
		Dos de las empresas no aplican el factor Resultados de la sociedad	Implementar el factor Resultados de la Sociedad	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Resultados Globales	Implementar el factor Resultados Globales	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Documentación del sistema de gestión de la calidad	Implementar el factor Documentación del sistema de gestión de la calidad	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Contexto de la Organización	Implementar el factor Contexto de la Organización	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar
		Dos de las empresas no aplican el factor Evaluación del desempeño	Implementar el factor Evaluación del desempeño	Evaluar la necesidad real del factor. En caso de que se decida que el factor se requiere, definir los responsables, capacitar e implementar

Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de resultados

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos luego de aplicar el instrumento de recolección de información en las 10 organizaciones objeto de estudio muestran la importancia que tiene la implementación de la norma NTC-ISO 9001 en las empresas como sistema para el mejoramiento continuo, tanto en la versión anterior del año 2008 como la vigente del año 2015, lo cual contrasta con las necesidades actuales del mercado que busca globalizarse y obtener una alta eficiencia; a su vez los requisitos internacionales exigen calidad en procesos, productos y servicios de cada una de las organizaciones que conlleven a un crecimiento, tecnificación y mejoramiento de la tecnología, e innovación que augure el mejoramiento de la calidad en las empresas.

Aunque muchas de las organizaciones cumplen con la mayoría de factores estudiados, existe la necesidad que con el paso del tiempo estas herramientas sean aplicadas como parte de la cultura organizacional y no esperar a que el mercado nacional o internacional presente la exigencia que pueda afectar los negocios de las diferentes organizaciones con sus partes interesadas.

Se obtuvo un porcentaje bajo de organizaciones que cuentan con laboratorios de ensayo/calibración, lo cual resulta inquietante dado que son requeridos para garantizar trazabilidad de las mediciones. Además se evidencia en un alto porcentaje que las organizaciones no tienen como prioridad establecer estos laboratorios, ya que no generan valor agregado ni beneficios económicos contar con estos.

Dentro de los factores de calidad menos aplicados en las organizaciones se tienen la herramienta Poka – Yoke y el principio de Pareto; estas dos herramientas no son aplicadas en las empresas por desconocimiento y falta de disciplina organizacional, ya que no son consideradas necesarias para el mejoramiento continuo,

desconociéndose la gran utilidad que tienen estas a nivel industrial, como lo es facilitar el trabajo a los operarios gracias a la herramienta Poka – Yoke; por otra parte la herramienta de Pareto permite a las organizaciones identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia, las causas más comunes de los defectos o las causas más frecuentes de quejas de los clientes.

A su vez con el resultado obtenido sobre la existencia de laboratorios de calibración acreditados bajo la norma NTC-ISO 17025:2005 en las organizaciones objeto de estudio, muchas de estas manifestaron que no tienen la necesidad de realizar esta inversión, ya que este proceso se puede delegar a terceros que tengan la competencia necesaria y que garanticen trazabilidad de las mediciones respectivas; muchas de estas organizaciones ven como un gasto innecesario llevar a cabo este proceso, incluso desde la alta dirección que expresa las razones de no contar con estos laboratorios al no hacer parte de la razón de ser de la empresa, sin embargo está la necesidad y la exigencia del mercado de que los equipos con los cuales se realicen las pruebas de ensayo garanticen confianza en sus mediciones.

De las 10 organizaciones objeto de estudio, ninguna ha optado por la postulación a los modelos de excelencia estudiados por desconocimiento y por los costos que pueda conllevar la participación en cada uno de estos. Algunas han recibido reconocimiento por parte de la Alcaldía local por su excelente calidad en la gestión, pero no resulta importante en la actualidad para ellas participar en un premio nacional o internacional que puede repercutir en gastos inoficiosos para la organización, por esta razón se hace necesario que estos modelos de Gestión sean mejor promocionados en los diferentes ámbitos organizacionales y así lograr que las empresas vean la aplicación de cada uno de estos como la oportunidad de dar a conocer sus mejores modelos de Gestión; a su vez es importante destacar que aunque las organizaciones analizadas no han participado en ninguno de los dos modelos de excelencia estudiados, éstas cumplen con los principios establecidos por cada premio, donde lo más importante es tener identificado un liderazgo positivo, la existencia de un plan de mejoramiento de las competencias del personal y unas estrategias organizacionales definidas.

Se destaca que en gran proporción las organizaciones tienen la percepción que un sistema de Gestión de Calidad genera confianza frente a la calidad de sus productos y servicios que ofrecen tanto a consumidores como a las partes interesadas pertinentes, a pesar de que algunas de estas organizaciones objeto de estudio no cuenta con alguna certificación y/o acreditación tienen implementado parte del sistema de Gestión dando cumplimiento a los respectivos numerales de las normas, sin embargo algunas de estas no cuentan con los recursos necesarios para su implementación o el mercado no les ha exigido que cumplan con la certificación pertinente.

En las organizaciones estudiadas al aplicar el instrumento de recolección de información, se evidencia desconocimiento de teoría con respecto a conceptos de la filosofía de calidad, ya que en algunas de las empresas se tuvo la necesidad de dar una explicación sobre el factor a estudiar.

Durante la aplicación del instrumento de recolección de información se evidencia en un alto porcentaje la importancia de tener documentado y aplicar los requisitos establecidos de la Norma NTC-ISO 9001, con el objetivo de proyectar un mejoramiento continuo durante toda la cadena productiva y así reducir la brecha para la globalización de la industria.

Las organizaciones que tienen como principio garantizar el mejoramiento continuo de sus procesos con base en la documentación y/o implementación de la norma NTC-ISO 9001, son aquellas que durante el desarrollo de la investigación marcaron diferencia en la aplicación de los factores estudiados en el instrumento de recolección de información.

6. Referencias Bibliográficas

ALCALDE San M., Pablo. Calidad. España: Paraninfo, 2009. 33p.

ALVAREZ, José; FRAIZ, José; y DEL RIO, María. Implantación de un sistema de gestión de la calidad: beneficios percibidos. Revista venezolana de Gerencia [en línea]. Julio-Septiembre 2013, vol. 18, no. 63 [citado 29 de Abril de 2016], pp. 379-407. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29028476002>>. ISSN 1315-9984.

ARREOLA Del V., José L. Esquemas de medición. Herramientas indispensables. Pulso. Revista Manufactura [en línea]. Septiembre 2001, [citado 12 de octubre de 2016]. Disponible en: <<http://calidad.com.mx/documentos/manufa2.pdf>>.

ARRIETA P., Juan G. Estudio de las mejores prácticas en manufactura conocidas como herramientas de producción aplicadas en el sector metalmecánico de la ciudad de Medellín. En: Revista Universidad Eafit. 2004, vol. 40, no. 133, p. 106-119.

BANCO DE COMERCIO EXTERIOR DE COLOMBIA - BANCOLDEx. Clasificación de empresas en Colombia [en línea], [citado 3 de junio de 2017]. Disponible en: <<https://www.bancoldex.com/Sobre-microempresas/Clasificacion-de-empresas-en-Colombia315.aspx>>.

BESTERFIELD, Dale H. Control de calidad. México: Pearson, 2009. 13p.

BRIEDESCAS, Francisco; ROMERO, Ignacio. Gestión de certificación de calidad como factor de competitividad en el sector industrial de manufactura, en la región transfronteriza CD. Juárez, CHIH., México El Paso, Texas, USA. RIAF [en línea]. 2014, vol. 7, no. 1 [citado 7 de mayo de 2016]. pp. 113-131. Disponible en: <<ftp://ftp.repec.org/opt/ReDIF/RePEc/ibf/riafin/riaf-v7n2-2014/RIAF-V7N1-2014-7.pdf>>.

BUSTINZA, Oscar; AROSTEGUI, Ma. Nieves; y RUIZ, Antonia. Influencia de una cultura organizativa orientada hacia la calidad en los beneficios de la implantación de un sistema de gestión de recursos ERP. Universidad de Granada-España [en línea]. Febrero 2013, vol. 9, no. 1 [citado 7 de mayo de 2016], pp. 126-152. Disponible en: <<http://upcommons.upc.edu/handle/2099/13250>>. ISS 1697-9818.

CÁMARA DE COMERCIO DE DOSQUEBRADAS. Estudio socioeconómico Dosquebradas-Colombia 2016 [en línea], [citado 20 de Octubre de 2016]. Disponible en: <http://camado.org.co/web/wp-content/uploads/2017/01/Estudio_socioeconomico.pdf>.

CÁMARA DE COMERCIO DE PEREIRA. Coyuntura económica Pereira y Risaralda Evaluación de la economía año 2015 y proyección 2016 [en línea]. Abril 2016, [citado 20 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.investinpereira.org/es/dominios/investpereira.pagegear.co/upload/69/2016/risaralda/informe_coyuntura_pereira_risaralda_2015.pdf>.

CANTÚ D., José H. Desarrollo de una cultura de calidad. 4 ed. México: McGraw Hill, 2011. 3 p. ISBN 978-607-15-0572-9.

CASTILLO F., J.M.; OSORIO H., C. Información documental para la implementación de sistemas de gestión de calidad aplicando la metodología de sistemas blandos [en línea]. 2011, vol. 14, no. 1 [citado 7 de mayo de 2016]. Disponible en: <<http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/119821/114251>>. ISSN 1697-7904.

DANE. Clasificación industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas Revisión 4 adaptada para Colombia CIU Rev. 4 A.C. [en línea]. Marzo 2012, [citado 2 de octubre de 2016]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/nomenclaturas/CIU_Rev4ac.pdf>.

DE LA HOZ, Javier; CARRILLO, Elberto; y GOMEZ, Luis C. Memoria organizacional en la retroalimentación de clientes [en línea]. Julio-Diciembre 2014, no. 25 [citado 7 de mayo de 2016]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-02792014000200006>. ISS 1692-0279.

DEMING, Williams. Calidad, productividad, competitividad. La salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos [en línea]. 1989. [citado 11 de octubre de 2016], 4 p. Disponible en:
<https://gestionempresarialuts.files.wordpress.com/2014/08/calidad_productividad_y_competitividad_la_salida_de_la_crisis_17_to_131.pdf>.

DEMUNER, María del R. Gestión de calidad en PyMEs manufactureras certificadas con ISO 9001-2000 [en línea]. 2011, vol. 9, no. 35, [citado 01 de Enero de 2016]. Disponible en:
<<http://200.10.243.34/ojs/index.php/rci/article/view/140/340g>>.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Consejo Nacional de Política Económica y Social CONPES 3527 Política Nacional de Competitividad y Productividad [en línea], 23 de junio 2008 [citado 16 de octubre de 2016]. Disponible en:
<<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3527.pdf>>.

ESCANCIANO G-M., C.; FERNÁNDEZ S., E.; y VÁZQUEZ O., C. La relación entre el coste y los beneficios de la certificación ISO 9000: resultados de un estudio empírico. Universidad de Oviedo Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa [en línea]. 2001, vol. 7, no. 1 [citado 7 de mayo de 2016], pp. 135-146. Disponible en: <<http://www.aedem-virtual.com/articulos/iedee/v07/071135.pdf>>.

FRAGUELA, J.A.; CARRAL, L.; IGLESIAS, G.; et al. La integración de los sistemas de gestión. Necesidad de una nueva cultura empresarial. Dyna [en línea]. Junio 2011, año 78, no. 167 [citado 7 de mayo de 2016], pp. 44-49. Disponible en: <<http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v78n167/a05v78n167.pdf>>. ISSN 0012-7353.

GONZÁLEZ, Sheryl. Sistemas integrados de gestión, un reto para las pequeñas y medianas empresas [en línea]. Enero-Junio 2011, vol. 9, no. 1 [citado 23 de Abril de 2016], pp. 69-89. Disponible en:
<<http://repositorio.uac.edu.co/bitstream/handle/11619/1631/Sistemas%20integrados%20de%20gesti%C3%B3n%2c%20un%20reto%20para%20las%20peque%C3%B1as.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>.

GUAJARDO G., Edmundo. Administración de la calidad total. México: PaxMexico, 1996. 66p.

GUTIÉRREZ, Mario. Administrar para la calidad: conceptos administrativos del control total de calidad. México: Limusa, 2004. 37p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión de la calidad: requisitos. NTC ISO 9001:2015. Bogotá D.C. ICONTEC, 2002.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 9000. Quality management [en línea], [citado 12 de octubre de 2016]. Disponible en: <<https://www.iso.org/standard/45481.html>>.

INVEST IN PEREIRA. Metalmecánica. Agencia de promoción de inversión de Risaralda [en línea], [citado 20 de Octubre de 2016]. Disponible en: <<http://www.investinpereira.org/es/ipaginas/ver/G293/136/industria-metalmechanica/>>.

LARSEN, Boje. HÅKVERSJÖK, Tord. Management by standards real benefits from Fashion. Scandinavian Journal of Management [en línea]. Diciembre 2001, vol. 17, no. 4 [citado 30 de abril de 2016], pp. 457-480. Disponible en: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956522100000075>>.

LOPEZ L., Diana C. Factores de calidad que afectan la productividad y competitividad de las micros, pequeñas y medianas empresas del sector industrial metalmeccánico. En: Entre Ciencia e Ingeniería. Julio- diciembre, 2016, no. 20, p. 99-107.

MARTÍNEZ C., Laura; FLORES L., Enrique; y MARTÍNEZ G. José. A. Análisis de las necesidades del cliente y su satisfacción en la industria del mueble según las normas ISO 9000: un estudio de casos; Cuadernos de

Gestión [en línea]. Enero 2010, vol. 10, no. 2 [citado 7 de mayo de 2016], pp. 99-116. Disponible en: <<http://www.ehu.es/cuadernosdegestion/documentos/1026.pdf>>. ISSN 1131 – 6837.

MIRANDA G., Francisco J; CHAMORRO M., Antonio; y RUBIO L., Sergio. Introducción a la gestión de la calidad. Madrid: Delta, 2007. 44p

MORELOS G., José; FONTALVO, Tomás; y VERGARA, Juan C. Incidencia de la certificación ISO 9001 en los indicadores de productividad y utilidad financiera de empresas de la zona industrial de Mamonal en Cartagena [en línea]. Enero-Marzo 2013, vol. 29, no. 126 [citado 30 de abril de 2016]. Disponible en: <http://ac.els-cdn.com/S0123592313700251/1-s2.0-S0123592313700251-main.pdf?_tid=31f790a6-5480-11e7-a8bf-00000aabb0f27&acdnat=1497829702_df71c512f7df3a6154d893e969600db4>. ISS 0123-5923.

ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA – ONAC. La Acreditación [en línea], [citado 12 de octubre de 2016]. Disponible en: <<http://www.onac.org.co/modulos/contenido/default.asp?idmodulo=243>>.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DEL COMERCIO. World Trade Report 2016 [en línea], [citado 14 de octubre de 2016]. Disponible en: <https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/anrep_s/anrep16_s.pdf>. ISBN 978-92-870-4075-6.

OSORIO, Juan; MOSQUERA, Eliana; y GARRO, Katherine. Modelo multicriterio para determinar el beneficio derivado de la implementación de un sistema de gestión de calidad según la norma ISO 9001:2000. Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia [en línea]. Julio-Septiembre 2010, no.53 [citado 23 de abril de 2016]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-62302010000300010>. ISS 0120-6230.

PARRA, Carlos M.; VILLA, Víctor M.; y RESTREPO, José W. Gestión de la calidad con el modelo EFQM en 10 pymes metalmeccánicas de Medellín. Revista EIA [en línea]. Julio 2009, no. 11 [citado 20 de octubre de 2016], pp. 9-19. Disponible en: <<http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n11/n11a02.pdf>>. ISSN 1794-1237.

PEREZ F. De V., José A. Gestión de la calidad empresarial: calidad en los servicios y atención al cliente. Madrid: Esic Editorial, 1994. 2p. ISBN 84- 7356-102-3.

PLAN DE COMPETITIVIDAD REGIONAL DEPARTAMENTO DE RISARALDA [en línea], [citado 16 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=63528&name=RISARALDA_MATRIZ_PRC.pdf&prefijo=file>.

RADFORD, George S. The control of quality in manufacturing. 1a. Ed. New York: The Ronald Press Company, 1922. 72 p.

ROCHA, Elyrose S. B.; TREVIZAN, Maria A. Administración de la calidad en un servicio de enfermería en un hospital. Rev. Latino-Am. Enfermagem [en línea]. Marzo-Abril 2009, vol.17, no. 2 [citado 11 de noviembre de 2016], pp. 240-245. Disponible en: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692009000200016&lng=en&nrm=iso>. ISSN 1518-8345.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN. Evolución del índice de competitividad departamental-Risaralda Octubre 2016 [en línea], [citado 20 de Octubre de 2016]. Disponible en: <<http://www.utp.edu.co/cms-utp/data/bin/UTP/web/uploads/media/comunicaciones/documentos/Evolucion-indice-departamental-de-competitividad.pdf>>.

SECRETARÍA DEL SENADO. Ley 905 del 2004 [en línea], [citado 20 de Oct 2016]. Disponible en: <http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0905_2004.html>.



SISTEMA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD. Agenda Nacional de Competitividad e Innovación 2014 – 2018. [en línea], [citado 16 de octubre del 2016]. Disponible en <<http://www.snc.gov.co/>>.

STEVENSON, Thomas; BARNES, Frank C. What industrial marketers need to know now about ISO 9000 certification: A review, update, and integration with marketing, *Industrial Marketing Management* [en línea]. Noviembre 2002, vol. 31, no. 8 [citado 30 de abril de 2016], pp. 695-703. Disponible en: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019850101001808>>. ISSN 0019-8501.

TORRES, Jaime. Posibilidades, logros y desafíos en la implementación de modelos de calidad en los gobiernos latinoamericanos [en línea]. Abril-Junio 2011, vol. 27, no. 119 [citado 23 de abril de 2016], pp. 33-57. Disponible en: <http://ac.els-cdn.com/S0123592311701565/1-s2.0-S0123592311701565-main.pdf?_tid=90de5f48-7b99-11e6-97b300000aab0f6b&acdnat=1473981197_fa2a1d434f41391ef9eed89b3ef4f7ef>.

TOVAR G., Ariel. La calidad: una decisión estratégica de la Universidad de La Salle. *Revista Universidad de La Salle* [en línea]. Diciembre 2012, no. 59 [citado 11 de octubre de 2016], pp. 163-184. Disponible en: <<http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/1985/1851>>. ISSN 0120-6877